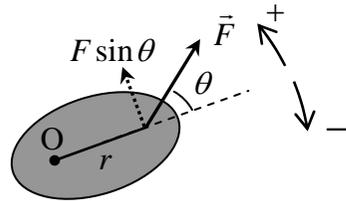


[第9回目] 物体のつり合い

今日の授業の目標

力のモーメント $N = rF \sin \theta$



物体のつり合い (物体が動かない条件)

- { 力のつり合い $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = 0$ (物体が平行移動しない条件)
- { 力のモーメントのつり合い $N_1 + N_2 + \dots + N_n = 0$ (物体が回転しない条件)

次回予定 [第10回目] 仕事と運動エネルギー (教科書 52~58 ページまで)

レポート問題 第9回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出下さい)

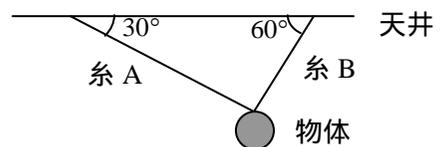
B... 問1 滑らかな水平な床の上で、質量 $m = 5.0$ [kg] の粒子を、一方の端が固定されたばね定数 $k = 1235$ [N/m] のばねの他方の端に結び、自然長から 0.5 [m] 縮めて ($x(0) = -0.5$ [m]) 静かに放した。特解 (この運動を表す式) $x(t)$ を求めよ。

自然長から最も伸びる時刻 t_1 、そのときの伸びの最大値 $x(t_1)$ を数値で求めよ。

B... 問2 教科書 p.51 の演習問題 1(c) を解答せよ。

重力と張力を作図せよ。

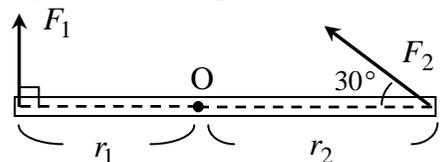
図のような角度のとき、それぞれの糸から働く張力 S_A, S_B を、物体の質量 m と g を用いて式で表せ。



B... 問3 軽い棒が、固定された回転軸 O のまわりで、滑らかに回転できるようになっている。力 \vec{F}_1 と \vec{F}_2 を図のように加えた。 $r_1 = 0.5$ [m], $r_2 = 0.6$ [m], $F_1 = 3.0$ [N], $F_2 = 4.0$ [N] とする。

O 点のまわりでの、 \vec{F}_1 と \vec{F}_2 の力のモーメントの大きさ N_1, N_2 を数値で求めよ。

O 点のまわりで、棒はどちら回りに回転するか。

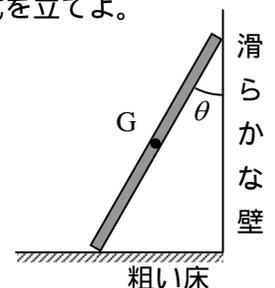


問4 教科書 p.51 の演習問題 2 の設定で、床と棒との間の静止摩擦係数が $\mu = 0.60$ である場合を考える。角度 θ を 30° から大きくしていくと、棒はある角度 θ_m で床を滑り始めた。

B... 角度 θ_m を用いて、力のつり合い式と、力のモーメントのつり合い式を立てよ。

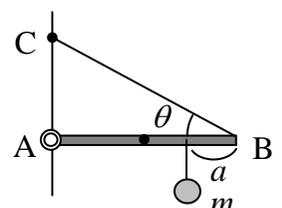
B... 滑り始める瞬間、静止摩擦力が最大 ($f_F = \mu f_N$) であることを用いて θ_m を数値で求めよ。(まず $\tan \theta_m$ を [求める。])

C... 問5 図のように、一様な棒 (長さ $4a$, 質量 $M = 2.0$ [kg]) の一端 A を、鉛直な壁に蝶番で固定し、棒の他端 B に軽い糸をつけ、A の真上の点 C から引っ張り、水平にした。 $\theta = 30^\circ$ となった。さらに端 B からの距離 a の位置に、質量 m のおもりを吊るして棒に力を加えた。



A 点のまわりでの力のモーメントのつりあい条件から、糸の張力 S を M, m, g で表せ。(棒に働くすべての力を図に書いて考えること。)

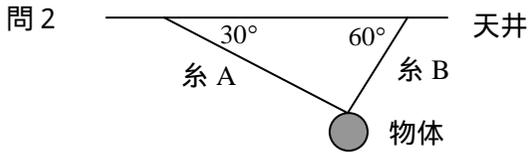
糸 BC は 490 [N] 以上の力を加えると切れてしまう。吊ることができる質量 m の最大値を数値で求めよ。



解答用紙 (曜 限) 学籍番号 _____ 氏名 _____

数値で計算する問題は、答えにも必ず単位をつける！指示がない限り MKS 単位系で答えること！

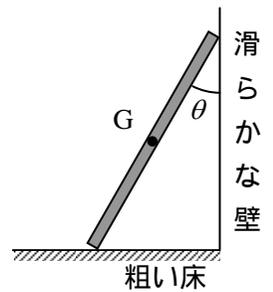
問 1



問 3 $N_1 =$ [], $N_2 =$ []

時計回り・反時計回り

問 4 力のつり合い

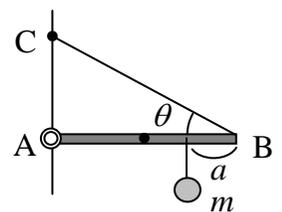


力のモーメントのつり合い

$\tan \theta_m =$

$\theta_m = \tan^{-1}(\quad) =$

問 5 A 点のまわりでの力のモーメントのつり合い



最大値は $m =$

このレポートをやるのに _____ 時間 _____ 分,
 それ以外に力学の予習復習を _____ 時間 _____ 分した。